

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

Renato Marcelino Oliveira

**Desempenho de frangos de corte em dietas base milho e base
sorgo com óleo degomado de soja e óleo bruto de milho com alta
acidez**

Uberlândia - MG

2017

Renato Marcelino Oliveira

**Desempenho de frangos de corte em dietas base milho e base
sorgo com óleo degomado de soja e óleo bruto de milho com alta
acidez**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Programa de
Graduação em Medicina Veterinária,
da Faculdade de Medicina Veterinária
da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial à
aprovação na disciplina de Trabalho de
Conclusão de Curso 2.

Orientador: Prof. Dr. Evandro de
Abreu Fernandes

Coorientadora: Doutoranda Sâmela
Keila Almeida dos Santos

Uberlândia - MG

2017

**Desempenho de frangos de corte em dietas base milho e base
sorgo com óleo degomado de soja e óleo bruto de milho com alta
acidez**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Programa de
Graduação em Medicina Veterinária,
da Faculdade de Medicina Veterinária
da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial à
aprovação na disciplina de Trabalho de
Conclusão de Curso 2.

Uberlândia, 27 de julho de 2017.

Banca examinadora:

Doutoranda Sâmela Keila Almeida dos Santos
(Coorientadora - UFU)

Prof^a. Dr^a. Ana Luísa Neves Alvarenga Dias
(Examinadora - UFU)

Dr^a. Brenda Carla Luquetti
(Examinadora- UFU)

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho de frangos de corte aos 42 dias alimentados com óleo bruto de milho com alta acidez (OBMAA), em substituição ao óleo degomado de soja (ODS). Foi realizado um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e 10 repetições (boxes), cada box contendo 40 frangos, totalizando 1600 aves. As dietas foram isoenergéticas e isonutritientes em todas as quatro fases (pré-inicial, inicial, engorda e abate) e divididas em ração à base de sorgo com óleo degomado de soja (SOS), ração à base de sorgo com óleo bruto de milho com alta acidez (SOM), ração à base de milho com óleo degomado de soja (MOS) e ração à base de milho com óleo bruto de milho com alta acidez (MOM). A substituição do óleo de soja pelo óleo de milho foi integral, e em mesma quantidade. As aves foram pesadas semanalmente para determinação do consumo de ração (CR) e peso vivo (PV). Não houve diferença significativa nas variáveis estudadas, o que indica que o óleo degomado de soja pode ser substituído integralmente pelo óleo bruto de milho com alta acidez.

Palavras-chave: Conversão alimentar. Coproduto. Ganho de peso. Óleo vegetal.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the performance of 42-day-old broilers fed with distillers' corn oil in substitution to soybean oil. The design was completely randomized with four treatments and 10 repetitions (boxes), each box containing 40 broilers, making up a total of 1600 birds. The diets were isoenergetic and isonutritients in all 4 phases (pre-starting, starting, growing and finishing) and formulated in sorghum-soybean oil-based (SOS), sorghum-distillers' corn oil-based (SOM), corn-soybean oil-based (MOS) and corn- distillers' corn oil-based (MOM) diets. The substitution of soybean oil by distillers' corn oil was total, and in the same quantity. The birds were weighed weekly to determine feed intake (CR) and live weight (PV). There was no significant difference between the variable in study, which indicates that soybean oil can be fully substituted by distillers' corn oil in broiler diets.

Key words: Feed conversion. By-product. Weight gain. Vegetable oil.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1	Utilização de óleos e gorduras na dieta de frangos de corte.....	7
2.2	Óleo degomado de soja	8
2.3	Óleo bruto de milho com alta acidez	9
3	METODOLOGIA.....	10
3.1	Local.....	10
3.2	Instalações e manejo	10
3.3	Rações	10
3.4	Delineamento experimental.....	13
3.5	Análises experimentais	13
3.6	Análise estatística	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5	CONCLUSÃO.....	16
	REFERÊNCIAS.....	17

1 INTRODUÇÃO

A nutrição representa um dos principais itens na produção avícola, sendo o de maior custo. Portanto, a utilização de produtos que reduzam a conversão alimentar é essencial à viabilidade econômica desta atividade. A busca por fontes alternativas de alimentos é objeto constante de pesquisa para os nutricionistas da avicultura, principalmente de corte, já que este setor coloca o Brasil na posição de segundo maior produtor e maior exportador mundial, e a carne de frango é a mais consumidas pelos brasileiros (ABPA, 2017).

No Brasil, o farelo de soja e o milho são a base da formulação das dietas para frangos de corte. Enquanto o farelo de soja constitui a fonte proteica, o milho representa seu conteúdo energético (COSTA et al., 2015). Entretanto, a associação deste dois alimentos não é suficiente para atender as exigências energéticas e nutricionais destas aves, tornando importante a participação de alimentos de elevado valor energético.

Os óleos e gorduras, devido à elevada concentração energética, tornam-se de fundamental importância, já que diminuem os custos com alimentação animal, pois aumentam a eficiência energética melhorando a conversão alimentar, além de incentivar o consumo e reduzir a pulverulência das rações (PUPA, 2004). O óleo degomado de soja é comumente utilizado, porém, devido à baixa oferta em algumas regiões sua inclusão pode tornar-se cara, sendo necessária a busca por fontes mais baratas que o substituam (COSTA et al., 2015).

Um grande desafio aos nutricionistas é encontrar um produto que mescle baixo custo com satisfatório desempenho animal. Deste modo, devem-se buscar fontes alternativas, já que as fontes tradicionais, embora apresentem qualidade inquestionável, também têm custo mais elevado. Neste contexto, buscar coprodutos menos onerosos é fundamental.

O óleo ácido de soja, resultante da acidificação da borra residual do processo de refino do óleo degomado de soja (RABER et al., 2008) já vem sendo utilizado. O óleo bruto de milho com alta acidez, resultante do processo de extração de álcool a partir do milho, embora recentemente produzido, é um potencial alimento energético para uso nas rações.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de frangos de corte aos 42 dias alimentados com óleo bruto de milho com alta acidez em substituição ao óleo degomado de soja.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Utilização de óleos e gorduras na dieta de frangos de corte

Os óleos são adicionados à dieta dos frangos de corte para aumentar o valor energético da ração, aumentando assim a eficiência alimentar, bem como suprir as necessidades de ácidos graxos livres. Seu uso também aumenta a preferência por alimentos menos “palatáveis”, que geralmente são menos onerosos. Além disso, as perdas por poeira são reduzidas, corroborando a vantagem econômica oriunda da adição de óleos (PUPA, 2004).

A adição de fontes de gordura à dieta leva a uma redução na velocidade de passagem, melhorando a digestão e absorção dos alimentos (MATEOS; SELL, 1981), bem como representa uma vantagem sobre o estresse calórico, em virtude do menor incremento calórico observado nas dietas ricas em gordura (DALE; FULLER, 1980).

Nascif et al. (2014) determinaram os valores energéticos de alguns óleos vegetais, como o óleo de milho e o óleo degomado de soja, e algumas gorduras animais utilizadas na dieta de frangos de corte. Segundo estes pesquisadores, os óleos vegetais são de maior custo, e apresentam maiores valores de energia metabolizável aparente. Porém, a conjugação dessas fontes lipídicas, como por exemplo, a mistura de óleo degomado de soja e de sebo bovino, apresenta valor energético semelhante ao óleo de soja isolado. Sendo assim, a formulação de dietas que mesclam óleos vegetais e gorduras animais pode baixar os custos de produção.

2.2 Óleo degomado de soja

O óleo degomado de soja é obtido através dos processos de extração e degomagem do óleo de soja cru (DALLMANN et al., 2011), e, embora pouco se saiba sobre sua composição e valor nutricional, é utilizado na formulação de ração de frangos de corte para a redução de custos (COSTA et al., 2015), pois melhora a conversão alimentar quando comparado a dietas com outros coprodutos da soja, o que viabiliza o seu uso.

Pensando na redução de custos, o óleo degomado de soja poderia ser substituído pelo óleo ácido de soja, que é o resultado da acidificação da borra residual do processo de refino do óleo de soja, porém, o óleo degomado resulta em melhor

desempenho de frangos de corte quando comparado ao óleo ácido (LARA et al., 2005).

Vieira et al. (2002) concluíram que o óleo degomado apresenta maior valor energético que o óleo ácido de soja, e que a inclusão do óleo ácido pode ser feita a partir dos sete dias de idade, até o nível de 8%, sem prejuízo do desempenho das aves, desde que se leve em conta a diferença no teor calórico.

2.3 Óleo bruto de milho com alta acidez

O óleo bruto de milho com alta acidez é um coproduto do processo de produção do etanol, e é utilizado como matéria-prima pela indústria de biodiesel e como fonte de energia na indústria animal (KERR et al., 2016). No Brasil, o óleo bruto de milho com alta acidez não é difundido, já que em nosso país a matriz produtora de álcool se baseia mormente na cana-de-açúcar, enquanto nos EUA 85% da produção de etanol vem do milho (RFA, 2016).

Kerr et al. (2016), compararam a energia digestível de três fontes de óleo de milho ácido com diferentes concentrações de ácidos graxos livres, com o óleo de milho refinado e um óleo de milho ácido hidrolisado industrialmente com alta concentração de ácidos graxos livres. Os valores encontrados de energia metabolizável aparente foram semelhantes para essas fontes lipídicas, exceto para o óleo de milho ácido hidrolisado industrialmente, que apresentou um valor significativamente menor de energia metabolizável.

Bueno et al. (2015) não constataram alterações na conversão alimentar, ganho de peso e consumo de ração com a substituição do óleo de soja pelo óleo de milho refinado. Somando-se isso aos resultados de Kerr et al. (2016), que não encontraram diferenças na energia metabolizável de fontes de óleo bruto de milho com alta acidez

e óleo de milho refinado, a comparação do desempenho do óleo de milho ácido e do óleo degomado de soja deve não apresentar diferença na conversão alimentar e no ganho de peso.

3 METODOLOGIA

3.1 Local

O experimento foi realizado na granja de experimentação de aves, na fazenda do Glória, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

3.2 Instalações e manejo

O galpão experimental no qual os frangos foram alojados era construído com piso de concreto, estruturas metálicas e teto forrado, coberto com telhas de amianto. As paredes laterais eram teladas e protegidas com cortinas aviárias interna e externa, e haviam aspersores de teto e ventiladores nas paredes.

O galpão possuía 80 boxes, e cada box (1,90x1,50m) era equipado com um bebedouro do tipo copo de pressão, para a fase inicial, um bebedouro pendular e um comedouro tubular de 25 kg. A cada quatro boxes havia uma campânula de raio infravermelho para o aquecimento na fase inicial. Para as fases de crescimento e finalização foram utilizados ventiladores e nebulizadores, e a temperatura controlada por meio de termômetro e painel de controle eletrônico localizados no galpão.

O manejo das aves nas fases inicial, crescimento e final seguiu o manejo utilizado na avicultura industrial na região.

3.3 Rações

As rações foram formuladas tomando como referência Rostagno et al. (2011), e foram elaboradas à base milho ou sorgo, farelo de soja, óleo degomado de soja ou óleo bruto de milho com alta acidez, fosfato bicálcico, calcário, NaCl, premix vitamínico, mineral e aditivos comerciais (tabela 1).

Tabela 1. Níveis nutricionais e composição de ingredientes das rações experimentais

Nutrientes	Ração			
	Pré-Inicial	Inicial	Engorda	Abate
E.M (kcal/kg)	2955	3054	3152	3200
Proteína Bruta	22,32	21,10	19,78	18,72
Cálcio (%)	0,91/0,95	0,83	0,75	0,65
Fósforo disponível (%)	0,46	0,39	0,35	0,30
Sódio (%)	0,22	0,22	0,22	0,21
Metionina dig. (%)	0,66	0,6	0,56	0,50
M+Cistina dig (%)	0,94	0,86	0,81	0,76
Treonina dig (%)	0,85	0,78	0,72	0,68
Lisina dig (%)	1,30	1,20	1,11	1,04
Triptofano dig (%)	0,22	0,23	0,22	0,21

Ingredientes	Ração Base sorgo			
	Pré-Inicial	Inicial	Engorda	Abate
Sorgo 8,5	54,73	56,8	60,14	63,3
Farelo de Soja 46,5	37,28	34,67	30,65	27,74
ODS/OBMAA ¹	3,69	4,81	5,75	5,89
Fosfato Bicálcico	1,89	1,52	1,32	1,06
Calcário	0,89	0,83	0,78	0,71
Sal Comum	0,46	0,46	0,44	0,45
DL-Metionina	0,21	0,16	0,16	0,2
L-Lisina HCl	0,31	0,26	0,27	0,28
PX Vit/Min/Aditivos ²	0,40	0,40	0,40	0,30
L-Treonina	0,13	0,09	0,09	0,08

Ingredientes	Ração Base Milho			
	Pré-Inicial	Inicial	Engorda	Abate
Milho moído 8,2	57,32	59,5	61,28	64,3
Farelo de Soja 46,5	36,88	34,07	31,52	28,85
ODS/OBMAA	1,75	2,83	3,95	4,04
Fosfato Bicálcico	1,78	1,41	1,20	0,93
Calcário	0,84	0,9	0,84	0,77
Sal Comum	0,45	0,45	0,43	0,43
DL-Metionina	0,18	0,13	0,12	0,13
L-Lisina HCl	0,28	0,24	0,2	0,19
PX Vit/Min/Aditivos ²	0,40	0,40	0,40	0,30
L-Treonina	0,11	0,08	0,05	0,04

Variações encontradas respectivamente nas rações formuladas base sorgo e base milho

¹ ODS: Óleo degomado de soja; OBMAA: óleo bruto de milho com alta acidez.

² PX FC INICIAL – Níveis garantia/kg – Metionina: 420,75g; Colina: 65,25g; Vit A: 2750000UI; Vit D3: 500000UI; Vit E: 4000UI; Vit K3: 375mg; Vit B1:300mg; Vit B2: 1125mg; Vit B6: 500mg; Vit B12: 4000mcg; Niacina: 8750mg; Ácido Pantotênico: 2300mg; Ácido Fólico: 100mg; Biotina: 15mg; Fe: 7500mg; Cu: 2250mg; Mn: 15g; Zn: 15g; I: 250mg; Se: 62,5mg; Enramicina: 2500mg; Narasina:12,5g/Nicarbazina:12,5mg.

PX FC ENGORDA – Níveis garantia/kg – Metionina: 386,1g; Colina: 54,81g; Vit A: 2250000UI; Vit D3: 400000UI; Vit E: 3500UI; Vit K3: 375mg; Vit B1:250mg; Vit B2: 1000mg; Vit B6: 450mg; Vit B12: 3000mcg; Niacina: 7500mg; Ácido Pantotênico: 2070mg; Ácido Fólico: 75mg; Biotina: 12,5mg; Fe: 7500mg; Cu: 2250mg; Mn: 15g; Zn: 15g; I: 250mg; Se: 62,5mg; Avilamicina: 2500mg; Salinomicina: 15g.

PX FC ABATE – Níveis garantia/kg – Metionina: 301,95g; Colina: 43,48g; Vit A: 900000UI; Vit D3: 150000UI; Vit E: 1500UI; Vit K3: 150mg; Vit B1:90mg; Vit B2: 300mg; Vit B6: 120mg; Vit B12: 900mcg; Niacina: 1500mg; Ácido Pantotênico: 1104mg; Biotina: 4,5mg; Fe: 10g; Cu: 3000mg; Mn: 20g; Zn: 20g; I: 333,33mg; Se: 60mg.

O programa alimentar contou com quatro fases: ração pré inicial (300g/ave), inicial (900g/ave), engorda (2500g/ave) e ração de abate (1500g/ave). A alimentação e água foram fornecidas durante as 24 horas do dia, sendo a água *ad libitum*. O programa de luz natural/artificial constou de duas horas de escuro nas duas primeiras semanas, quatro horas de escuro na terceira semana, e uma hora de escuro até a sexta semana.

Os ingredientes milho, sorgo e farelo de soja foram submetidos a análises bromatológicas no Laboratório de análise de matérias primas e rações da Universidade Federal de Uberlândia (LAMRA - UFU).

As rações dos tratamentos na base sorgo e base milho foram formuladas isoenergéticas e isonutritientes, e a substituição do óleo degomado de soja pelo óleo bruto de milho com alta acidez se deu de modo integral, e ocorreu no momento da mistura dos ingredientes para produção das rações.

Os óleos utilizados no experimento foram submetidos a análise de perfil lipídico, e os resultados estão representados na tabela 2.

Tabela 2 - Índice de peróxido e perfil lipídico do óleo de soja degomado e óleo bruto de milho com alta acidez, utilizados nos testes.

	Óleo de soja degomado	Óleo bruto de milho com alta acidez
Umidade (%)	2,95	0,59
Acidez (mg NaOH/g)	50,90	10,65
Índice peróxido (meq/kg)	15,22	55,83
Impurezas (%)	16,45	9,96
Gordura saturada (g/100g)	70,96	29,76
Gordura trans (g/100g)	1,80	1,79
Gordura monoinsaturada (g/100g)	5,61	7,47
Gordura polinsaturada (g/100g)	21,63	60,98

Fonte: BRF S.A.

3.4 Delineamento experimental

Foi realizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições (boxes) para cada tratamento. Cada boxe continha 40 aves (machos) da linhagem Cobb slow, e cada tratamento continha 400 aves, totalizando 1600 aves. Os tratamentos foram distribuídos da seguinte forma:

- SOS: ração à base de sorgo, com óleo degomado de soja;
- SOM: ração à base de sorgo, com óleo bruto de milho com alta acidez;
- MOS: ração à base de milho, com óleo degomado de soja;
- MOM: ração à base de milho, com óleo bruto de milho com alta acidez.

3.5 Análises experimentais

Durante o período que o experimento foi conduzido, a ração para cada tratamento foi pesada ao ser colocada nos boxes. Semanalmente as aves foram pesadas para determinação do peso vivo, consumo de ração, conversão alimentar e viabilidade. Aos 42 dias, todas as aves foram pesadas para definir o peso médio de cada tratamento.

3.6 Análise estatística

Os dados quantitativos obtidos das variáveis estudadas foram submetidos a testes de normalidade, à análise de variância (ANAVA) ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey, através do programa estatístico SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ganho de peso e conversão alimentar foram semelhantes nas aves submetidas a dietas com adição de óleo degomado de soja e óleo bruto de milho com alta acidez (tabela 3).

Tabela 3. Consumo de ração (CR) (kg/ave), peso vivo (PV) (kg/ave) e conversão alimentar (CA) (consumo de ração/peso vivo) de frangos de corte submetidos a dietas base sorgo e base milho com adição de óleo degomado de soja e óleo bruto de milho com alta acidez.

Tratamento	CR	PV	CA
SOS	5,158	3,145	1,641
SOM	5,125	3,128	1,638
MOS	5,032	3,087	1,630
MOS	5,055	3,056	1,655
P-valor	0,5592	0,0896	0,7373
CV%	3,38	5,79	4,23

Os resultados encontrados assemelham-se àqueles encontrado por Bueno et al. (2015), que não observaram diferenças no desempenho de frangos de corte que receberam óleo de milho refinado e óleo de soja na dieta. A adição do óleo de linhaça também não afetou o desempenho aos 42 dias quando comparado ao óleo de soja (PINTO et al., 2015).

Duarte et al. (2010) compararam o desempenho de frangos de corte aos 42 dias em dietas com inclusão de sebo bovino, óleo de vísceras de aves, óleo degomado de soja e sebo bovino com diferentes níveis de inclusão dos óleos, e concluíram que a fonte lipídica não teve efeito sobre o desempenho das aves estudadas.

A adição de óleo de soja à dieta de frangos de corte melhora o desempenho das aves (ANDREOTTI et al., 2004), e sua substituição por outros óleos e gorduras, como sebo bovino, óleo de vísceras de aves (DUARTE et al., 2010) e de linhaça (PINTO et al., 2015), e óleo bruto de milho com alta acidez, como observado no presente trabalho, não afeta o desempenho zootécnico.

Observando o perfil lipídico, conforme indicado na tabela 2, o OBMAA apresentou teor de umidade e impurezas menor que o óleo degomado de soja, fatores que indicam a qualidade do produto e podem afetar o valor de energia metabolizável do mesmo. A acidez do óleo bruto de milho com alta acidez, conforme esperado, foi maior que a do óleo degomado de soja, porém este fator não afetou o desempenho.

O OBMAA apresentou maior teor de ácidos graxos insaturados (tabela 2), que são melhor absorvidos que os de cadeia saturada (GONZALEZ; SILVA, 2006). É importante notar ainda que o OBMAA apresentou teor bem superior de ácidos graxos poli-insaturados (60,98%) que o ODS (21,63%).

Estes resultados indicam a viabilização de uma boa fonte lipídica à avicultura industrial, uma vez que se trata de um coproduto da indústria do etanol. Um limitante ao seu uso seria a disponibilidade, já que a matriz de produção brasileira se baseia no álcool a partir da cana de açúcar, e não do milho.

5 CONCLUSÃO

A substituição do óleo degomado de soja pelo óleo bruto de milho com alta acidez não influenciou o desempenho de frangos de corte aos 42 dias.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA). **Relatório anual de 2017**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais/2017>>. Acesso em: 03 de Agosto de 2017.
- ANDREOTTI et al. Intestinal transit time, performance, carcass characteristics and body composition in broilers fed isoenergy diets formulated with different levels of soybean oil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 870-879, 2004.
- BUENO et al. Millet and corn oil in sorghum-based diets for broilers. **Ciência Rural**, v. 45, n. 12, p. 2233-2238, 2015.
- COSTA et al. Grão integral processado e coprodutos da soja em dietas para frangos de corte. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 4, p. 846-854, 2015.
- DALE; FULLER. Effect of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress. II. Constant vs. cycling temperatures. **Poultry Science**, v. 59, n. 7, p. 1434-1441, 1980.
- DALLMANN et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com ingrediente de alta digestibilidade nas fases de criação pré-inicial e inicial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 9, p. 944-951, 2011.
- DUARTE et al. Efeito da inclusão de diferentes fontes lipídicas em dietas para frangos de corte sobre o desempenho, rendimento e composição da carcaça. **Arquivo brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 2, p. 439-444, 2010.
- GONZALEZ; SILVA. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2 Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 364p, 2006.
- KERR; DOZIER; SHURSON. Lipid digestibility and energy content of distillers' corn oil in swine and poultry. **Journal of Animal Science**, v. 94, n. 7, p. 2900-2908, 2016.
- LARA et al. Efeito de fontes lipídicas sobre o desempenho de frangos de corte. **Arquivo brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 6, p. 792-798, 2005.
- MATEOS; SELL. Influence of fat and carbohydrate source on rate of food passage of semipurified diets for laying hens. **Poultry Science**, v. 60, n. 9, p. 2114-2119, 1981.
- NASCIF et al. Determinação dos valores energéticos de alguns óleos e gorduras para pintos de corte machos e fêmeas aos 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 375-385, 2004.
- PINTO et al. Fontes de óleo na dieta e sua influência no desempenho e na imunidade de frangos de corte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 409-414, 2014.
- PUPA. Óleos e gorduras na alimentação de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 1, n. 1, p. 69-73, 2004.
- RABER et al. Desempenho, metabolismo e níveis plasmáticos de colesterol e triglicerídeos em frangos de corte alimentados com óleo ácido e óleo de soja. **Ciencia rural**, v. 38, n. 6, p. 1730-1736, 2008.

RODRIGUES et al. Evolução da avicultura de corte no brasil. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 10, p. 1666, 2014.

Renewable Fuels Association (RFA). **Fueling a High Octane Future**. 2016. Disponível em: http://www.ethanolrfa.org/wp-content/uploads/2016/02/RFA_2016_full_final.pdf.> Acesso em: 21 de novembro de 2016.

ROSTAGNO et al. Composição de alimentos e exigências nutricionais. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**, 2011.

VIEIRA et al. Utilização da energia de dietas para frangos de corte formuladas com óleo ácido de soja. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, p.127-139, 2002.